

Ⅱ. はじめに

交通需要の予測に用いられる分担率モデルは、分担率を外的基準とし、輸送機関によって提供される輸送サービスを説明変数とする関数モデルを採用する場合が多い。この分担率モデルは、輸送サービスを構成する要因とモデルの関数形の選り方によって、予測値が大きく左右されるという問題点を持っている。従って、モデルの推定のしやすさ、予測値の確かさ、モデルの適合性などを考え、種々のモデルが提案されている。

本報告の目的は、地域間貨物輸送需要の予測に於いて輸送機関別輸送量を推計するための分担率モデルを提案し、そのモデルの推計しやすさ、モデルの適合性について述べるものである。

本モデルは、説明変数として貨幣単位で評価される輸送サービスだけの一変数による分担率モデルである。輸送サービスを構成する各種の要因のうち、輸送に係るすべての料金項目と時間項目だけを要因として採用し、時間項目に対して時間価値を乗じることによって、輸送サービスが貨幣単位で評価される一変数として取扱われる。

Ⅲ. 輸送サービスを構成する要因

貨物輸送における輸送機関分担は、輸送機関によって提供される輸送サービスを輸送しようとする主体（たとえば荷主など）が評価し、荷主にとって最も望ましいと判断される輸送機関を選択することによって生じる。したがって、輸送サービスを構成する要因として、輸送に係るすべての料金と時間の要因以外に、輸送機関の容量、頻度、正確さ、安全性などの要因が考えられるが、これらの要因と荷主が輸送機関を選択する場合の輸送サービスの評価尺度（選択要因）とは異なる。

右の表は、名古屋港臨海地域における輸送機関別輸送分担調査（中部地建、545）報告書より、輸送機関選択理由とその割合を示したものである。輸送手段として自動車を選択した理由は、運送時間が短い、可能な限り速いという点が評価され、鉄道、船舶では安いという点が最も評価されていると言える。また、自動車の選択理由として発送量に適した輸送ができるという理由の割合が20%弱とかなりのウェイトを持つと言える。これは、自動車の輸送容量と発送貨物のロットが適当

表 輸送機関選択の理由

選択理由	輸送機関	自 動 車	鉄 道	船 舶
運送費用が安い		17.6 %	48.5 %	57.3
運送時間が短い		40.3	7.1	0.1
到着時間が正確である		7.2	5.2	
発送量に適した輸送ができる		19.5	8.7	1.5
荷くずれ、荷傷みがない		0.2	0.2	0.1
系列会社などの関係		0.2	1.7	0.5
荷役設備などの活用		2.8	1.2	
不 明		12.2	27.6	40.8

であって経済的と考えられるためであろう。この表より、輸送サービスを構成する要因として、輸送に係るすべての料金と時間項目による分担率モデルでも、輸送サービスの評価尺度の60%に近い説明力を持つと考えることができる。ただし、選択理由の中に占める不明の割合が大きい点を考えると、モデルの適用に当たっては注意が必要があると思われる。

Ⅳ. 時間価値について

一般的には、時間価値は輸送時間の節約時間の代替的使用価値によって決まると考えられるが、本報告では、

時間価値は輸送時間の節約時間に対する運賃の増加分の比と定義する。

時間価値の計測方法は、次の2方法によって行ない、それぞれについて輸送サービスの値を計算した。

- (1) 輸送機関の転換点による方法 それぞれの輸送機関は運賃体系と走行速度が異なるため、同一距離を輸送しても輸送サービス値は異なる。そして、輸送機関別分担量も異なってくる。しかし、分担量が同一である距離が存在し、この時輸送サービスは等価に評価されていると考えられる。この距離における料金差と時間差の比を時間価値とする。
- (2) サービスの期待料金による方法 高速道路や地域間急行列車を利用する場合、輸送時間が短縮され、高速道路料金や急行料金を支払うことになる。この特別料金に対する節約時間の比を時間価値とする。

時間価値の値は、貨物の品目、フレート長、地域によってかなり異なった値となる。また、計測方法によっても異なっている。例えば、(1)の方法によって自動車と鉄道の転換点から時間価値を計算すると、農水産品：1トン当り 257 円/時間，砂利・石炭：240 円/時間となった。

4. モデルの分析

輸送サービスを構成する要因は輸送に係るすべての料金と時間の項目だけとし、時間価値を導入すると、輸送サービスは、次のように表現できる。

$$S = \alpha (t_1 + t_2 + \dots + t_m) + (C_1 + C_2 + \dots + C_n)$$

ここで、 α は時間価値、 $t_1, \dots, t_m$ は時間に関する項目、 $C_1, \dots, C_n$ は料金に関する項目

時間価値を用いた分担率モデルは、2モードに対する確率的分担率モデルを用いた。輸送サービスの評価の分布が正規分布をなすと仮定すると、分担率モデルは次式のようになる。

$$P_1 = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_1} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{(x_1 - S_1)^2}{2\sigma_1^2}\right) \left\{ \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_2} \int_{x_1}^{\infty} \exp\left(-\frac{(x_2 - S_2)^2}{2\sigma_2^2}\right) dx_2 \right\} dx_1$$

ここで、 P_1 はモード(1)の分担率、 S_1 はモード(1)の輸送サービス、 S_2 はモード(2)の輸送サービスとする。

この時間価値を用いた分担率モデルについて、その適合性を検証するために回帰モデルとの比較検討を次の点によって行なった。

- (1) モードの組合せ ---- 陸上輸送と海上輸送、自動車と鉄道、鉄道と船舶
- (2) 貨物の品目 ---- 総貨物、農林水産、鉱産品、金属機械、化学工業、軽工業、その他
- (3) フレート長 ---- 100 KM, 500 KM, 1000 KM, 1000 KM 以上
- (4) 地域 ---- 全体、北海道、東北、関東、甲信越、東海、北陸、近畿、中国、四国、九州

5. 結果

- (1) 全般的には、回帰モデルより時間価値を用いたモデルの方が適合性はよい。
- (2) 海上輸送と陸上輸送の分担率は適合しにくい。
- (3) 金属機械工業品に対する適合性は、他の品目に比較してよい。
- (4) 500 KM 以上にならないとモデルを検証するのに十分なデータが得にくい。
- (5) 交通施設の整備水準の高い地域とそうでない地域では適合性に差がある。